ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

39. Jahrgang. März 1929 Heft 3.

Originalabhandlungen.

Der Wirtekreis von Loranthus europaeus und seine Ausdehnung auf Castanea vesca.[1])

Mit 3 Abbildungen.

Von Professor von Tubeuf.

Loranthus europaeus, die Eichenmistel, bewohnt nur Eichenarten und die zahme Kastanie.

Innerhalb der Gattung *Quercus* scheint *Loranthus* wenig wählerisch im Befall zu sein, doch wäre es möglich, daß sich im weiteren Gedeihen Unterschiede zeigen. Es ist bekannt und von mir selbst in Ungarn beobachtet, daß *Loranthus* auf *Quercus pedunculata, sessiliflora* und *Cerris* gleich gutes Gedeihen zeigt, dasselbe gilt für *Quercus lanuginosa* (*pubescens*), wie ich im Karste bei Triest sehen konnte. Diese 4 Eichenarten sind auch in der Literatur oftmals als Wirte angeführt und gehören zweifellos zu den gewöhnlichen Wirtpflanzen des *Loranthus*. Außerdem werden noch 2 südliche Eichenarten angegeben, nämlich *Q. aegylops* im Pyrgos nach Zuccarini und nach brieflicher Mitteilung von Kustos Dr. Reiser *Q. conferta*, die den Hauptbestandteil der „Dubrava“ bei Domanovic bilde und häufig befallen wird.

Dagegen kehrt die Angabe auf *Castanea vesca* als *Loranthus*-Wirt öfters ohne gesicherte Grundlage wieder.

Heldreich (Nutzpfl. S. 44) gibt diese Holzart als Wirt in Griechenland an, ebenso Chloros (Waldverbreitung in Griechenland, S. 33) jedoch ohne genauere Standorte oder Belege.

[1]) Da ich mit der Bearbeitung der Loranthaceen für die „Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas“ von Kirchner, Löw und Schröter gegründet und von letzterem mit Wangerin fortgeführt, beschäftigt bin, bitte ich die Verfasser einschlägiger Literatur um Zusendung derselben, soweit diese nicht schon in meiner „Monographie der Mistel“ (abgeschlossen Ende 1922, erschienen 1923), berücksichtigt worden ist. Tubeuf.

Halascy sagt von *Loranthus*: parasitierend auf *Castanea* und auf *Quercus*-Arten. Brieflich teilte er mir mit, daß er *Loranthus*-Herbarobjekte habe: *Orphanides* fl. gr. exs. n. 290 vom *Malevo* und *Tundas* fl. hell. n. 951 vom *Dirphys* auf *Euboea*, beide mit der Etikettenangabe „auf *Castanea*“; auch Fraas fl. class. p. 152, gibt sie vom *Dirphys* auf *Castanea* an.

Uechtritz (l. c.) sagt: In Kleinasien scheine *Loranthus* vorherrschend auf *Castanea vesca*, in Griechenland seltener auf dieser als auf Eichen vorzukommen.

Nach Kitaibel (zitiert von Cohn und Uechtritz in Ber. d. schles. bot. Ges. 1884) sollte *Loranthus* in Ungarn ausnahmsweise auf *Tilia alba* und *Castanea* vorkommen.

Thümen (Österr. Forstztg. 1884) gab an, daß *Loranthus* zwar nicht in Österreich-Ungarn auf Kastanie vorkomme, vielleicht aber im Süden (Griechenland und Italien).

Willkomm erklärt, daß *Loranthus* wohl in Ungarn und in den südlichen Kronländern Österreichs auf *Castanea* vorkomme. (Forstliche Flora 1887, Bd. II, S. 290.)

In einem Privatbrief von Professor Schilling in Mariabrunn bei Wien finde ich die Mitteilung: „Prof. Großbauer von Mariabrunn fand in den südöstlichen Provinzen *Loranthus* auch auf *Castanea vesca*, sonst aber nirgends.

Weiter fand ich von Casali, C. e Ferrario T. Nuovi materiali per la flora irpina (B. S. Bot. Jb. 1901, S. 86—92) die Angabe „*Loranthus europaeus* auf einem Kastanienbaum bei Capuccini“.

Ferner: Baldacci (Rivista della collez. bot. fatta nel 1897 nell' Albania sett. Mem. della R. Ac. d. Sc. d. Ist. die Bologna ser. V. t. IX (1901), zitiert von Erw. Janchen, Österr. bot. Z. 1920, S. 137. „*Loranthus* auf Kastanie bei Renci“.

Auch Ant. Borzi (Palermo) führt ihn auf *Castanea* an, jedoch nicht mit einer Standortsangabe.

Aus dem damaligen österreichischen Küstenlande erhielt ich von den 7 Bezirksforstinspektionen Angaben über das Vorkommen von *Loranthus* auf Eichen (nämlich 3 Angaben von Mitterburg—Pisino, 3 von Parenzo (*Q. pedunc.*), 3 von Volosca, 3 von Goerz, 2 von Montana (Stieleiche), 3 von Panovic und auf *Castanea* 3 von Mitterburg—Pisino, 3 von Volosca und eine von Landstraß für beide Holzarten), (eine Nachprüfung konnte bei der erst nach dem Weltkriege erfolgten Bearbeitung der Mistelmonographie nicht erfolgen).

Außer *Quercus*-Arten und *Castanea vesca* sind nur 2 andere Laubholzarten in der Literatur als *Loranthus*-Wirte genannt. Die eine ist *Acer campstre* in Kroatien (D. Hirc „Aus Kroatiens Flora“ in Sumarski List. Zagreb 1902). Da sie völlig vereinzelt steht, beruht sie höchst-

wahrscheinlich auf Irrtum (Verwechselung mit Eiche?). Die andere betrifft *Tilia alba* und stammt, wie vorne bemerkt, von Kitaibel. Diese Angabe ist von Uechtritz übernommen, doch hat sie bis jetzt keine Bestätigung gefunden und ist auch ganz unwahrscheinlich.

Die Angabe für Silberlinde stammt wahrscheinlich von Schlosser und Vukotinović in „Flora croatica": in *ramis Quercuum, Tiliarum* et *Castaneae vescae* in Croatia et Slavonia copiosissimus. Soweit nicht *Viscum* und *Loranthus* miteinander verwechselt wurden, dürfte diese Verwechselung zwischen den Wirtspflanzen *Quercus* und *Tilia* erfolgt sein. Daß diese letztere Verwechselung im Winter an Standorten, wo Eichen mit dem toten Laube zwischen den laublosen Linden stehen, sehr oft zu der irrigen Angabe vom Vorkommen der Mistel (*Viscum*) auf der Eiche führte, obwohl sie in Wirklichkeit auf der Linde wuchs, habe ich in Mistelmonographie eingehend nachgewiesen.

Die Angabe von E. Pospichal (Flora des österr. Küstenlandes 1897), daß *Loranthus* auf Eichen, seltener auf Ulmen oder anderen Laubhölzern vorkäme, habe ich schon in Mistelmonographie 1922 berichtigt. Es verblieben also als *Loranthus*-Wirte im Verbreitungsgebiete des *Loranthus* nur verschiedene europäische Eichenarten und *Castanea*. Im nördlichen Verbreitungsgebiet von *Loranthus* kommen nur die 2 hier vorkommenden Eichen, *Q. pedunculata* und *sessiliflora* in Betracht, doch ist *Loranthus* ihnen weder nach Westen noch nach Norden aus dem Donaugebiet nach Bayern gefolgt und nur bis Pirna aus Böhmen im Elbetal vorgedrungen.

Die übrigen von ihm bewohnten Eichen sind südlichere; so *pubescens*, welche allerdings auch in Südtirol, in der Schweiz und im Elsaß vorkommt, doch fehlt hier *Loranthus* überhaupt, da er über die Alpen und nicht so weit nach Westen geht; ebenso *Q. Cerris, Prinos, aegylops*, sie sind alle südöstliche Arten.

Gelegentlich der Erhebungen über das Vorkommen der Mistel und über ihre Wirtspflanzen bei den Forstbeamten Deutschlands und aller vorwiegend deutschsprechender Beamten, wie z. B. der Schweiz oder unter deutscher oder österreich-ungarischer Verwaltung gestandener Staaten wurde gleichzeitig die Verbreitung von *Loranthus europaeus* durch unsere Fragebogen erhoben und es wurden die verarbeiteten Resultate bei jedem Land und Staat in meiner „Monographie der Mistel" 1923 angeführt. Es mögen diese zahlreichen Einzelstandorte daselbst nachgesehen werden. Sie bezeugen alle nur das Vorkommen auf Eiche.

Infektionsversuche mit *Loranthus europaeus* nach Tubeuf (Naturw. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft 1907, S. 391) ergaben

beblätterte Pflänzchen (Ende Mai nach der im Vorjahre vorgenommenen Infektion) auf folgenden Eichenarten:

1. *Q. sessiflora* (Louetti), 2. *Q. pedunculata*, 3. *Q. Cerris*, 4. *Q. macranthera*, 5. *Q. rubra*, 6. *Q. tinctoria*, 6. *Q. macrocarpa*, 8. *Q. minor* (*obtusiloba*), 9. *Q. pubescens*, 10. *Q. Prinos* und 11. *Q. nigra*.

Demnach wächst *Loranthus europaeus* auf folgenden Eichen an:

1. *Sect. Lepidobalanus.*

Subsect. Cerris: *Q. Cerris*, *Subsect. Albae*: *Q. macrocarpa*, *Q. Prinos*, *Q. minor* (*stellata, obtusiloba*), *Subsect. Robur*: *Q. macranthera*, *Q. pubescens* (*lanuginosa*), *Q. sessiliflora*, *Q. pedunculata*.

2. *Sect. Erythrobalanus.*

Subsect. Rubrae: *Q. rubra*, *Q. tinctoria*.

Subsect. Nigrae: *Q. nigra* (*uliginosa*).

Er ist also bei künstlicher Infektion sowohl auf einer südeuropäischen Eiche (*Q. macranthera*), die als Wirtspflanze des *Loranthus* noch nicht bekannt war, angewachsen wie auf nordamerikanischen Eichen, *Q. rubra* und *tinctoria*, *nigra*, *Prinos*, *macrocarpa* und *minor*, auf denen *Loranthus europaeus* bisher nicht erzogen wurde und in deren Heimat er ebenso wie die Mistel fehlt.

Dabei sind 3 Eichen der *Section Erythrobalanus* (*Q. rubra*, *tinctoria* und *nigra*), auf der *Loranthus* bisher nicht gezogen wurde.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß *Loranthus europaeus* unter den Arten der Gattung *Quercus* noch viele Arten befallen kann.

Das Gedeihen war anfangs gut und der *Loranthus* verhielt sich auch bei *macranthera* und *macrocarpa* über 20 Jahre lang lebend, verlor aber immer wieder seine Sprosse und bildete neue Ausschläge. Die klimatischen Verhältnisse genügten eben nicht zu seinem Gedeihen.

Ähnlich ging es auch mit den Infektionen auf *Castanea*. Topfpflanzen im Glashause gingen selbst zu Grunde. Im Freien verliert die Kastanie in Grafrath eine Menge Sprosse im Winter. Stamminfektionen geben beblätterte Pflänzchen, die ein paar Jahre sich entwickeln und dann wieder ganz oder doch extrakortikal absterben.

Nach meinen Infektionsversuchen war aber nicht zu zweifeln, daß *Loranthus* auf *Castanea* gedeihen kann, wenn die klimatischen Verhältnisse für beide genügen.

Infektion auf Laubhölzern, *Aesculus*, *Alnus*, *Ulmus*, *Salix* vom Februar 1909 und auf *Pirus Malus*, *Prunus Padus*, *Cytisus Laburnum*, *Populus balsamea* blieben alle erfolglos.

Das Gedeihen von *Viscum* auf amerikanischen Roteichen, wie es vielfach in Deutschland (bes. in Mitteldeutschland) zu beobachten ist, beweist, wie auch das Gedeihen von *Viscum* auf anderen fremden Holzarten, daß hiezu nicht etwa eine Gewöhnung, wie andere annahmen, sondern eine von vornherein bestehende Disposition (passende Er-

nährungsverhältnisse) der Wirtspflanze für den Parasiten besteht. (Vergl. Monographie der Mistel, S. Kap. 12, Mistelrassen.)

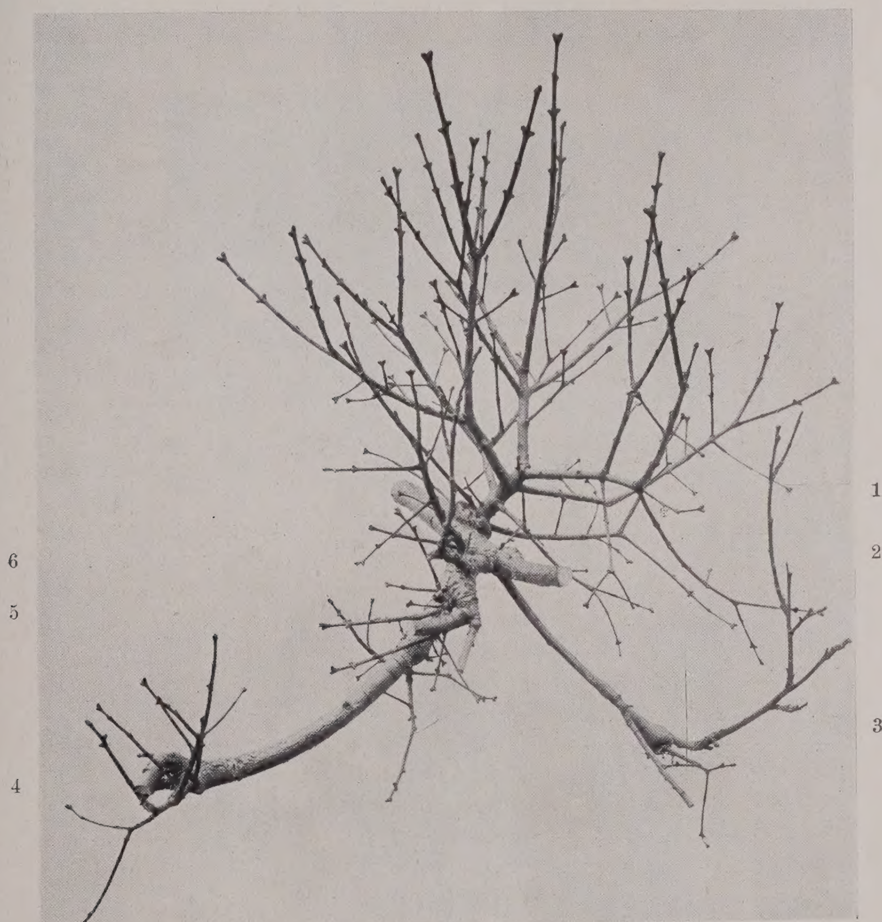


Abb. 1. Ast von *Castanea vesca* aus Cák (Westungarn) mit 6 Loranthuspflanzen, lebend erhalten von Dr. Gayer (Szombathely).

Der Kastanienbaum, von dem die Bilder stammen, steht auf einer kleinen Phyllit-Kuppe, dem „Feldherrnhügel", von welchem aus Kaiser und König Franz Josef, Kaiser Wilhelm und König Albert von Sachsen das Kaisermanöver 1893 beschauten. Es stehen dort noch zahlreiche Kastanien; 3 von ihnen behielten den Namen „Drei Königskastanien".

Belegobjekte von *Loranthus* auf *Castanea* aus der Natur — etwa als Herbarexemplare — hatte ich bisher noch nicht erhalten können,

dagegen Objekte von *Viscum album* auf *Castanea* von Professor Crié in Rennes. —

Nunmehr kann ich über zweifellose Feststellung von *Loranthus* auf *Castanea* in Ungarn berichten.



Abb. 2. Kastanienbaum im belaubten Zustande von Cák (Westungarn) mit *Loranthus*-Busch. Photogr. Aufn. von Dr. Gayer.

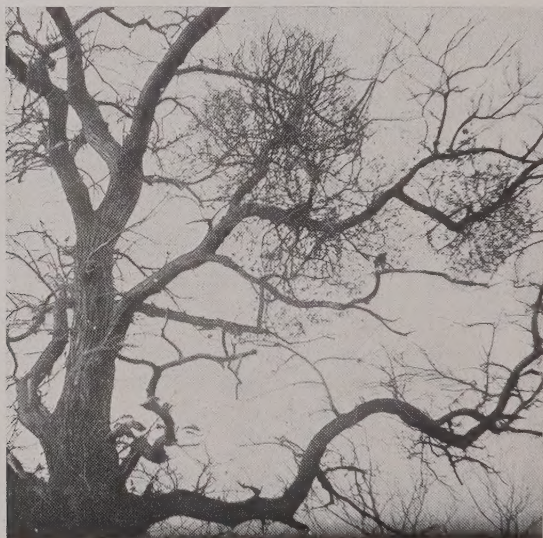


Abb. 3. Kastanienbaum im unbelaubten Zustande, jedoch mit deutlich am Hauptstamm erkennbarer Kastanienborke. Er trägt auf dem Bildausschnitte 3 große *Loranthus*-Büsche. Photogr. Aufn. von Dr. Gayer.

Das Vorkommen von *Loranthus* auf *Castanea vesca* in der Natur ist erfreulicher Weise durch Herrn Gerichtsrat Dr. Jul. Gayer, Privatdozent der Botanik an der Universität Szombathely (Ungarn) einwandfrei festgestellt und durch Belegobjekte und photographische Aufnahmen beglaubigt worden[1]).

Er schrieb mir auf meine Fragen[2]) etwa folgendes: „*Castanea* ist an der Peripherie des ungarischen Beckens und im mittelungarischen Berglande autochton. Besonders große Bestände sind noch in Westungarn, auf den Abhängen der letzten Ausläufer der Ostalpen, der Berggruppe des „Geschriebenen Steines“ vorhanden. Dort liegt auch die Gemeinde Cák, deren Kommunalwald der letzte Kastanienurwald in Ungarn“ ist. Aber auch auf den Rodingers stehen noch zahlreiche zerstreute Kastanien.

Überhaupt ist *Loranthus* im westungarischen Berglande auf *Castanea* keine Seltenheit, so auch in der weiteren Umgebung von Cák (z. B. zwischen Güns und Rechnitz). In den Obstgärten (Löver) von Ödenburg aber ist das ein geradezu als ziemlich häufig zu bezeichnender Fall[3]). —

In der Nähe stehen auch *Loranthus* tragende Eichen.

Dies spricht dafür, daß der *Loranthus* auf Eiche derselbe ist wie jener auf Kastanie und daß nicht etwa sich zweierlei Rassen[4]), eine Eichen- und eine Kastanienrasse entwickelt haben. Dafür sprechen auch meine Infektionserfolge mit dem *Loranthus* von Eiche auf *Castanea* und auf sehr verschiedenen Eichenarten.

Das kontinentale Klima des mittleren Ungarn kommt nach Gayers Ausführungen in Westungarn nurmehr in abgeschwächter Form zur Geltung. Die sommerliche Hitze und Dürre wird durch den kühleren Hauch der Alpen, die Winterkälte durch den Einfluß der Adria gemildert. Das Klima bildet einen Übergang vom kontinentalen zum ozeanischen so, daß der ozeanische Charakter etwas überwiegt. —

---

[1]) Vergl. hiezu meinen Bericht über die erstmalige Sicherstellung des Vorkommens von *Viscum album* auf dem Ölbaume (*Olea europaea*) in dieser Zeitschr., Jahrg. 1928, S. 139.

[2]) Diese waren veranlaßt durch eine Anmerkung von S. J. Mayr in ihrem Artikel über Keimung und erste Entwicklung von *Loranthus europ.* In dieser Anmerkung teilte sie mit, daß Dr. Gayer die Photographie von einem *Loranthus*-Busch auf *Castanea* an das bot. Inst. in Innsbruck geschickt habe.

[3]) Cfr. Dr. Jul. Gayer, Der letzte Kastanien-Urwald in Ungarn und die Frage der Spontanität der Edelkastanie im Gebiete der pannonischen Flor. (Mitt. der Deutschen dendrolog. Gesellschaft 1925, S. 111.)

[4]) Bei der klimatisch beschränkten Verbreitung von *Loranthus* und der geringen Zahl seiner Wirte konnte etwaige Rassenbildung nicht von mir erwiesen werden. Orte mit reinem Kastanienbefalle sind nicht bekannt, sonst hätte man eine Rassenbildung erforschen können.

Dieses Klima scheint also noch für Eiche, Kastanie und *Loranthus* günstig zu sein und für den aus dem Südosten kommenden *Loranthus* gab es keine Schranke für sein durch die Drossel bewirktes Vordringen. Die Niederungen des westlichen Ungarn sind für *Viscum* und *Loranthus* gleich günstig; wie auch das von mir genau aufgenommene Eldorado für beide Schmarotzer bei Sárvár an der Raab zeigt. Dieses Klima reicht bis zum Wiener Wald; dann wird durch den Ostabfall der Alpen der Kastanie und dem *Loranthus* ein Riegel vorgeschoben, während die Eiche in höhere und nördliche Lagen vorgeht. Ebenso steht es in Böhmen, wo Eiche und *Loranthus* in den Niederungen vorkommen und der letztere im Elbetal, welches den Wall des Erzgebirges nach Sachsen durchbricht, zu seinem nördlichsten Punkt bei Pirna vorgedrungen ist.

Versuche zur Deutung der stimulierenden Wirkung von Uspulun Universal beim Auflaufen des Saatgutes.

Von Anneliese Niethammer
(Institut für Botanik, Warenkunde und Technische Mikroskopie in Prag I.)

1. Mitteilung. Die Desinfektionskraft.

Dem Präparate Uspulun Universal, das von den Farbenfabriken des I G.-Konzerns in den Handel gebracht wird, kommt, wie in praktischen und theoretischen Kreisen häufig beobachtet wurde, die angenehme Eigenschaft zu, auch die Keimkraft des Saatgutes anzuregen und zu bessern. Ich selbst habe mich häufig dahin ausgesprochen, daß diese Art der Samenreizung die einzige ist, der allgemein in der Praxis Bedeutung zukommen kann. In einer an die Praxis gerichteten Arbeit konnte ich zeigen, wie die Stimulationskraft gewisser Chemikalien sehr gut durch Uspulun ersetzt werden kann.[1]) Es handelte sich bei diesen Versuchen um einen Weizenstamm, Postelberger Wechselweizen, der recht schlecht keimte. Ungefähr 30—40 % des Samenmaterials fiel in der Keimschale pathogenen Keimen zum Opfer. Durch eine Begasung mit dem von mir als Stimulans erkannten Azetatdehyd, konnte ich das Keimprozent wesentlich erhöhen. Da von vorneherein anzunehmen war, daß diese Stimulierung in der Abtötung der dem Korne anhaftenden schädlichen Keime bestand, wurde ein Kontrollversuch mit Uspulun angesetzt. Die Vorbehandlung mit Uspulun bedingte dieselbe Besserung der Keimkraft. Eine ähnliche günstige Wirkung ließ auch die Trockenbeize Tutan erkennen. In diesem hier beschriebenen Falle haben wir es mit einer sogenannten scheinbaren Stimulierung zu tun, die

---

[1]) A. Niethammer. Zellstimulationsforschungen 3 1929.

aus der Abtötung von Krankheitskeimen resultiert. Diese Art der Stimulierung ist natürlich sehr bedeutungsvoll. Ein großer Teil der in der Praxis beobachteten Stimulationswirkungen beim Auflaufen des Saatgutes wird auf dieses Konto zu buchen sein.

In den hier folgenden Mitteilungen wird getrachtet, die stimulierenden Wirkungen dieses Beizmittels zu zergliedern. Als erstes soll die Stimulationskomponente, die durch Desinfektion bedingt wird, hervorgehoben werden.

Uspulun Universal wird bekanntlich zur Abtötung der verschiedensten Krankheitskeime empfohlen, so daß seine allgemeine desinfizierende Wirkung, durch die die Samenkeimung günstig beeinflußt wird, wohl verständlich ist. Im Zusammenhange mit den hier angeführten Erfahrungen erschien es mir recht interessant, einmal genau zu studieren, wie weit Uspulun Universal befähigt ist, die einzelnen Pilz- und Bakterienspezies abzutöten. Bei in früheren Jahren durchgeführten Versuchen konnte ich zeigen, daß Uspulun eine recht weitgehende Desinfektionskraft hat[1]). Untersuchungen mit speziellen und genauen Pilzen wurden damals nicht durchgeführt.

Hier wird an Hand von Reinkulturen verschiedener Pilz- und Bakterienstämme geprüft, wie weit Uspulun Universal die verschiedenen Spezies abzutöten vermag. Dem Samenkorne haften bekanntlich die verschiedensten Sporen und Keime an, so daß eine Abtötung dieser Keime sicher von Bedeutung ist.

Durch die allfällige Abtötung von schädlichen Keimen kann einerseits die in der Praxis oft beobachtete anregende Wirkung des Uspulun Universal teilweise erklärt werden, andererseits ist im Anschlusse an den von Gaßner[2]) erwähnten sekundären Beizvorgang zu bedenken, daß durch die geringen Mengen an Uspulun, die mit dem Samenkorne in den Boden gelangen, die Bodenflora angeregt wird und so das Auflaufen des Saatgutes begünstigt. Über diese Fragen wird die Mitteilung 2 berichten. Endlich kann man auch noch an eine physiologische Stimulierung des Kornes denken. Dabei käme vor allem die Beschleunigung der enzymatischen Abbauvorgänge in Frage; diese Probleme werden in Teil 3 behandelt werden.

Die Methodik unserer Versuche war sehr einfach. Die Pilze und Bakterien wurden in größeren Stücken den Stammkulturen entnommen und in die Giftlösung eingelegt. Als Behälter für die Desinfektionsflüssigkeit während des Versuches dienten kleine Mikrobecherchen, die mit Cellophanpapier bedeckt werden. Diese Becherchen haben eine Höhe von 2 cm und einen Durchmesser von 0,8 cm. Die Versuche wurden bei Zimmertemperatur ausgeführt. Zur leichteren Entnahme der Pilz-

[1]) A. Niethammer. Biochem. Ztschft. 1926.

[2]) G. Gassner. Angew. Bot. 1926.

bezw. Bakterienstücke kann man dieselben an einem Seidenfaden in der Stammkultur wachsen lassen.

Die erzielten Resultate waren sehr günstig. Uspulun entfaltet gegenüber all den geprüften Pilz- und Bakterienstämmen eine starke Desinfektionswirkung.

Das Desinfiziens wurde durchwegs in 0,25 %iger Lösung von Leitungswasser verwendet. Diese Konzentrationsstufe ist für das Korn unschädlich, ja sie kann sogar stimulieren.

Es wurde mit einer 24stündigen Einwirkungszeit begonnen, dann auf 12 Stunden heruntergegangen und zum Schlusse bei 2 Stunden verblieben.

Von Pilzen wurden bei einer zweistündigen Einwirkungszeit nachstehende Stämme sicher abgetötet: *Aspergillus niger, Penicillium glaucum, italicum* und *africanum, Aspergillus Wentii, Mucor Mucedo* und *hiemalis, Fusarium Solani, Sacheromyces Ludwigii* und *Actinomyces odorifer.*

Von Bakterien wurden unter den gleichen Bedingungen folgende Spezies vernichtet: *Bacterium prodigiosus, B. liquefascenz, B. prodigiosus, B. aurescenz, B. mycoides, B. urae, B. subtilis, B. macerans, B. acetum* und *Sarcina lutea.*

Die Sterilitätsproben wurden in der üblichen Weise auf Bouillon ausgeführt. Die Zusammensetzung derselben war die nachstehende:

0,1 % Pepton Witte,
0,1 % Fleischextrakt,
5 % Rohrzucker.

Die Lösung wurde neutral verwendet. Die Flüssigkeit wurde in Eprouvetten eingefüllt und dieselben bei 30 Grad im Thermostaten durch 14 Tage beobachtet.

Unsere hier mitgeteilten Versuche zeigen, daß Uspulun Universal eine weitgehende Desinfektionskraft besitzt. Ein Teil der anregenden Wirkung dieses Agens bei der Saatgutkeimung kann diesen Versuchen zufolge auf der Beseitigung verschiedener schädlicher Keime, die dem Korne anhaften, beruhen.

Untersuchungen zur Lebensweise und Bekämpfung der Zwiebelfliege (Hylemyia antiqua Meigen).

1. Teil. Die Bekämpfung der Imago im Frühling.

Mit 4 Abbildungen.

Von Alfred Kästner.

Aus der Versuchsstation für Pflanzenschutz Halle a. S. (Institut der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen).

(Schluß.)

4. Versuch. Gemarkung Schwarzau. Acker von 156 m Länge und 16 m Breite. Auf dem Acker wurden (wie im Versuch 1), 4 Parzellen zu je 16 qm

abgesteckt. Danach wurden Zwiebelhälften mit einem Gemisch aus 3 Teilen Staubzucker und einem Teil Fluornatrium eingepudert. Jede Parzelle erhielt 4 Reihen von je 7 so behandelten Zwiebelhälften. Angelegt am 25. Mai.

Der Besuch der Köder war gut. Ich fand jedoch weniger Tote als im Versuch 1. Am 30. Mai sammelte ich nahe bei den Ködern an toten Hylemia: 1 Männchen, 2 Torso und 7 Weibchen. Von den letzteren enthielten zwei eine große Anzahl unreifer Eier. Sie waren also angelockt worden, ehe sie die Gonaden völlig zur Reife gebracht hatten. Die anderen enthielten 2, 10, 12, 20, 21 reife Eier. Das Feld wurde stark mit Maden befallen. Die wenigen Köder boten keinen Schutz. Die belegten Parzellen standen nicht besser als unbehandelte Feldteile.

5. Versuch. Gemarkung Wartenberg. Acker von 15,5 m Breite und 205 m Länge. Das Feld wurde mit 4 Längsreihen von Zwiebelhälften belegt, die voneinander und vom Rande durch je 12—13 Drillreihen getrennt wurden. Die Zwiebelhälften wurden in eine wässerige Lösung von 2% Natriumfluorid und 3% Zucker eingetaucht und in Abständen von 2 Schritten ausgelegt. Die Arbeitszeit betrug unter sehr ungünstigen Umständen 2½ Arbeitsstunden.
Angelegt am 31. Mai 1927.
Nachgetaucht am 3. Juni und 10. Juni. (Dazwischen sehr schwere Gewittergüsse! Vgl. S. 124.)

Die Köder wurden, wie ich schon S. 67 dargestellt habe, sehr gut besucht, doch fand ich keine toten Fliegen. Am 10. Juni sah ich zweimal Fliegen auf diesem Acker Eier ablegen. Der Bestand des Feldes wurde nur sehr mäßig durch Madenbefall geschädigt, die Ernte war sehr gut. Es zeigt sich also, daß einzelne, mit Ködern belegte Felder den Zustrom von Fliegen aus der Nachbarschaft soweit bewältigen können, daß er keine Gefahr für das Feld bildet. Fanden sich doch in allernächster Nähe des Ackers mehrere Zwiebelfelder. Eines derselben war höchstens 20 m entfernt, und es unterliegt keinem Zweifel, daß durch die Köder Fliegen von diesen Äckern auf das Versuchsfeld gelockt wurden. Dennoch trat keine schwere Schädigung ein. Es ist mit Bestimmtheit zu vermuten, daß dies der Giftwirkung zu verdanken ist. Da ich jedoch dafür keine direkten Beweise habe, ziehe ich auch aus diesem Versuche lediglich den Schluß, daß 1. der Köder viele Fliegen herbeilockt und 2. keine Schädigung des Ackers durch die anlockende Kraft des Köders zu befürchten ist.

Von erheblichem praktischen Werte schien mir noch, zu wissen, wie lange der Zwiebelköder seine Giftigkeit behält, wenn er wochenlang den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist. Ich sammelte deshalb am 7. Juli vom 5. Versuch 150 Zwiebelhälften ein. Sie waren am 31. Mai in eine wässerige Lösung von 2% Fluornatrium und 3% Zucker getaucht und dann ausgelegt worden. Am 3. und 10. Juni hatte ich sie noch-

mals eintauchen lassen. Die folgende Tabelle gibt die Regenmengen an, die in der Zeit vom 31. Mai abends bis zum 6. Juli im Versuchsfeld Calbe gemessen wurden, und deren Größe mir Herr Gartenbauinspektor Nicolaisen gütigst mitteilte.

Tabelle der Niederschläge, die auf dem Versuchsfeld in Calbe a. S. von Herrn Gartenbauinspektor Nicolaisen gemessen wurden.

31. Mai	1927,	Regen	5,3	mm,
1. Juni	„	„	1,9	„
5.	„	„	„	2,7	„
7. „	„	„	4,6	„
8. „	„	„	2,9	„
9. „	„	„	4,9	„
10. „	„	„	1,0	„
12. „	„	„	5,1	„
18. „	„	„	14,9	„
19. „	„	„	5,0	„
21. „	„	„	0,4	„
24. „	„	„	1,3	„
25. „	„	„	3,6	„
26. „	„	„	2,4	„
27. „	„	„	3,4	„
28. „	„	„	1,3	„
29. „	„	„	3,2	„
3. Juli	„	„	0,6	„
5. „	„	„	0,8	„

Die Zwiebelhälften waren also insgesamt 64,3 mm Regen ausgesetzt gewesen.

Die eingesammelten Zwiebelköder ließ Herr Prof. Dr. Müller nun in der von ihm geleiteten agrikulturchemischen Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen auf ihren Gehalt an Fluornatrium untersuchen. Es ergab sich, daß das Natriumfluorid 0,28% der Trockenmasse der Köderzwiebeln ausmachte. Da nun nur die Oberfläche der Zwiebeln mit Gift bedeckt worden war, die Untersuchung aber die gesamte, zum größten Teil unvergiftete Trockenmasse einschließt, ist die Zahl als recht hoch anzusehen. Der Giftverlust, den Regen usw. herbeigeführt haben, kann deshalb nicht allzu groß gewesen sein. Um dies besser beurteilen zu können, ließ ich eine Anzahl Zwiebelhälften genau wie bei den Feldversuchen in eine Lösung von 2% Fluornatrium und 3% Zucker tauchen und dann in einem Zimmer auslegen. Nachdem sie hier 2 Tage gelegen hatten, wurden sie ebenfalls untersucht. Es ergab sich, daß der Fluornatriumgehalt 0,40% der Trockenmasse der Köder betrug. Die den Witterungseinflüssen ausgesetzten Köder besaßen einen Giftgehalt von 0,28% der Trockenmasse, sie hatten also wenig mehr als $^1/_3$ ihrer Giftsubstanz gegenüber den Ködern ein-

gebüßt, die im Zimmer, vor Regen geschützt, zwei Tage gelegen hatten. Da selbst ein Rückgang der zweiprozentigen Vergiftung auf die Hälfte die Wirkung des Giftes kaum herabsetzt, darf der Verlust an Gift als gering und für den Erfolg des Verfahrens unerheblich gelten. Der Köder ist also als ziemlich wetterfest zu bezeichnen.

Fassen wir nun die aus den Tastversuchen gewonnenen Ergebnisse zusammen:

Der Köder lockt zahlreiche Zwiebelfliegen herbei, die zum Teil noch keine reifen Eier besitzen.

Die Fliegen saugen lange am Köder.

Die Giftwirkung des Köders läßt sich durch in seiner Nähe liegende Fliegenleichen erkennen.

Der ausgetrocknete 2—3 Wochen alte Köder verliert (bei zehntägigem Nachtauchen etwa) seine anlockende Wirkung nicht und wird noch aufgenommen.

Die Giftlösung wird, wenn sie hochprozentig ist, durch den Regen nicht ohne weiteres ausgewaschen, sondern hält sich gut gegen Witterungseinflüsse.

Eine auf Parzellen beschränkte Wirkung des Köders ist nicht zu spüren.

Die Tiere fliegen vielmehr über den ganzen Acker und belegen dabei auch behandelte Parzellen mit Eiern.

Die stets nur auf Einzelfeldern angelegten Versuche haben nicht den Beweis erbracht, daß das Verfahren einen Acker schützen kann. Der Grund dazu liegt in der Flugfähigkeit der Tiere.

Zum Schluß betone ich nochmals, daß diese Verhältnisse nur in Calbe gefunden und nachgewiesen worden sind, und daß ich weit davon entfernt bin, sie als allgemeingültig zu proklamieren.

Um ein eindeutiges Ergebnis über die Schutzwirkung des Verfahrens zu erlangen, wurden im Jahre 1928 weitere Versuche angelegt. Für ihre Ausführung machte ich mir folgende Erfahrungen des Vorjahres zunutze:

1. Um die Wirkung des Köders zu erproben, muß eine ganze Anzahl nebeneinanderliegender Felder behandelt werden, da die Fliegen nicht beständig auf einem Plane bleiben, sondern von unbehandelten Äckern aus in behandelte eindringen und hier Eier ablegen können. Am Rande der Versuchszone liegende Felder können aus dem gleichen Grunde auch bei guter Wirkung des Köders befallen sein.
2. Die Beschickung mit Ködern muß zwischen dem 18. und 22. Mai erfolgen, damit einer der Hauptvorzüge des Mittels, das Anlocken der Weibchen mit unreifen Eierstöcken, in Wirkung treten kann.

3. Die Köder werden in flüssiges Gift getaucht. Dieses Verfahren ist billiger, weniger gefährlich und besser wirkend als das Wälzen der Köder in staubförmigen Mischungen von Gift und Zucker. Außerdem läßt sich auf diese Weise der Köder bequem nachvergiften.
4. Der Köder soll mit einer starken Giftlösung getränkt werden, die durch Regen nicht leicht unter das tödliche Quantum verwässert wird.
5. Fluornatrium wird an Stelle des Natriumarsenates verwendet.

Unter Beachtung dieser Grundsätze sollte nun das Verfahren zur Probe auf Zwiebeläckern von zusammen etwa 150 Morgen Größe ausgeführt werden. Die Landwirte schlugen dafür eine Gemarkung vor, die besonders schwer unter Madenschäden zu leiden hatte. Trotz einiger Bedenken nahm ich aus praktischen Gründen den Vorschlag an. Da jedoch infolge des außerordentlich ungünstigen Wetters der zweiten Maihälfte das wenige Personal, das mir zur Verfügung stand, durchaus nicht an allen Tagen arbeiten konnte, war es unmöglich, den Plan in geeigneter Weise durchzuführen. Ich mußte mich deshalb darauf beschränken, eine etwa 1 qkm große Fläche, die am Südende Calbes lag und den am meisten verseuchten Teil des ursprünglich vorgeschlagenen Gebietes darstellte, zum Versuche anzunehmen. Auf ihr lagen neben Frühkartoffeln-, Gurken- und einigen Getreidefeldern etwa 47 Morgen Zwiebeläcker. Diese wurden sämtlich mit dem Verfahren behandelt. Die ersten Äcker wurden am 18. Mai belegt, die letzten am 30. Mai. Selbstverständlich ist jedes Feld, das nach dem 22. Mai behandelt worden ist — es sind dies die meisten Äcker — eine Fehlerquelle. Da mir jedoch für alle Versuche zusammen aus finanziellen Gründen nur abwechselnd 3—4 Arbeitskräfte zur Verfügung standen, und die Regentage sowie der darauf folgende Vormittag sämtlich nicht zur Feldarbeit benutzt werden konnten, ließ sich dies nicht vermeiden. Im wesentlichen wurden die Felder der Hauptzone (s. Abb. 4) in der Zeit vom 18.—25. Mai belegt, die der östlichen Randzone am 26. Mai und die der westlichen Randzone vom 25.—30. Mai.

Nachgetaucht wurden: am 25. Mai alle bis dahin behandelten Felder wegen eines lang anhaltenden Regens am 23. Mai, vom 9. Juni bis 15. Juni alle Felder (zum Teil mit 3½% Fluornatrium und 3½% Zucker).

Am 18. Juni wurden die beiden zuerst behandelten Felder mit neuen Ködern versehen.

Am 19. Juni wurden je 3 Äcker rechts und links des 1. Schleifweges mit destilliertem Wasser als Lösungsmittel für das Gift nachgetaucht, sonst war Leitungswasser verwendet worden. (Vgl. S. 91.)

Auf jedem Felde wurden in Abständen von 10—12 Drillreihen Reihen von Köderzwiebeln ausgelegt. Die Zwiebeln lagen 2 Schritt

voneinander entfernt. Ein kleines Feld von etwa ½ Morgen mußte wegen Einspruchs des Besitzers freigelassen werden. An der westlichen Randzone des Versuches wurden alle angrenzenden Zwiebelfelder 10 Schritte weit mit Ködern belegt, damit nicht die Fliegen aus diesen unbehandelten Äckern in großer Zahl auf die behandelten der Randzone gelockt würden.

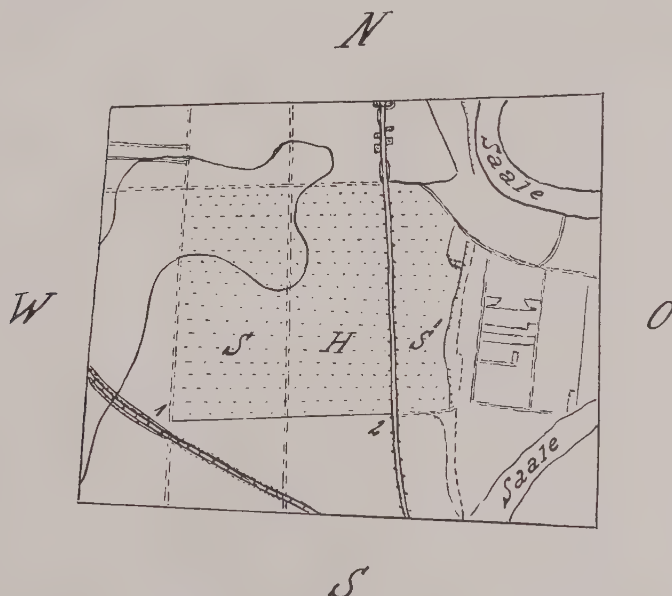


Abb. 4. Plan des 1928 ausgeführten Köderversuches. Maßstab 1:25000. Die an der oberen Bildgrenze eingezeichneten Häuser stellen das Südende der Stadt Calbe dar. Die mit Ködern belegte Zone ist punktiert worden.

H = Hauptzone	des	Versuches,	enthält	14	Zwiebeläcker	von	zusammen	18½	Morgen Größe,
S = westliche Schutzzone	„	„	„	14	„	„	„	22¼	„ „
S' = östliche	„	„	„	7	„	„	„	6	„ „

1 = Lage des Kannenversuches.
2 = Lage des Versuches mit Haferkaff.
(1 Morgen = 2500 qm). Alle Feldmaße nach Angabe der Besitzer.

Die Lösung, in die die Zwiebeln getaucht wurden, enthielt 2% Fluornatrium techn. neutral (Schuchardt-Görlitz) und 3% Rohzucker. Zu einem Morgen waren beim ersten Auslegen und beim Nachtauchen je etwa 3 Liter davon erforderlich (d. h. 60 g Gift und 90 g Rohzucker. 1 kg Fluornatrium techn. kostet etwa 1,40 ℳ). Die Belegung der Felder wurde so ausgeführt, daß auf dem Hofe der „Landwirtschaftlichen Gemüseverwertung" G. m. b. H., die uns gütigst die Geräte zur Verfügung stellte, einige Zentner Zwiebeln halbiert wurden. Diese wurden samt einem 40 Liter-Faß, das die Giftlösung enthielt, auf einen Handwagen geladen, mit dem 3—4 Arbeiterinnen aufs Feld

fuhren. Hier wurde eine größere Anzahl der Zwiebelhälften in das Faß geworfen, in dem sich 20 Liter der Giftlösung befanden, und kräftig darin umgerührt. Danach füllte sich jede Arbeiterin eine mit Henkel versehene Blechdose (aus Heringsbüchse hergestellt) von etwa 30 cm Durchmesser und 15 cm Höhe mit den feuchten Zwiebelhälften. Dann gingen die Arbeiterinnen in Abständen von 10—12 Drillreihen voneinander entfernt über den Acker und legten alle 2 Schritt eine Hälfte nieder, mit der flachen, durchschnittenen Seite nach oben. Es wurde darauf geachtet, daß die Hälften horizontal lagen und sich in einer geraden Reihe befanden. Das erstere ist nötig, damit bei Regen die Giftflüssigkeit nicht einfach abgewaschen wird, das letztere erleichtert das Nachtauchen der Köder außerordentlich.

Die Arbeiter und Arbeiterinnen waren ungeschulte Kräfte, die uns das Arbeitsamt der Stadt Calbe zuwies. Sie wechselten ziemlich oft. Die Gesamtkosten für die Arbeit am Versuch samt Nachtauchen betrugen 130 ℳ. Dabei sind sämtliche Wege von der Stadt aufs Feld (etwa 25 Min.) eingerechnet, ebenso einige Arbeitstage, an denen die angeforderten Arbeiter bezahlt werden mußten, aber nicht tätig sein konnten, da es regnete. Die für einen Morgen entstehenden Kosten von 2,75 ℳ sind also mindestens um ¼ höher, als sie dem Landwirt bei Anwendung des Verfahrens zu stehen kommen. Als Material mußte ich der augenblicklichen Handelslage wegen ägyptische Zwiebeln verwenden. Diese kosteten im Zentner 11 ℳ. Insgesamt sind 20½ Zentner Zwiebeln verbraucht worden, die sich aber nicht nur auf die 47 Morgen des Versuches, sondern auf etwa 57 Morgen verteilen, da durch ein Mißverständnis der Arbeiter auch auf einem anderen Plane Zwiebeln ausgelegt wurden. Im Durchschnitt kamen also bei diesem Verfahren auf einen Morgen an Unkosten:

ℳ 3,95[1]) Zwiebeln (36 Pfd.),
ℳ 2,75 Arbeitskräfte (1. Behandlung und Nachtauchen),
ℳ 6,70 Gesamtkosten.

Daß das Verfahren durchaus nicht zu teuer ist und leicht angewendet werden kann, mag man aus der Tatsache erkennen, daß die überwiegende Mehrzahl der Landwirte die Köderbehandlung im Jahre 1929 freiwillig durchführen möchte.

Die Felder des Versuches waren in sehr verschiedenem Zustande. Eine ganze Anzahl hatte schon im April durch Witterungsunbilden größere Lücken bekommen, während bei einem anderen Teil Ende Mai und Anfang bis Mitte Juni zahlreiche Pflanzen an Brand oder als „Mehlzwiebeln“ zugrundegingen. Jeder Acker wurde von mir sorgfältig auf

[1]) Selbstverständlich kommen den Landwirt die Zwiebeln viel billiger zu stehen.

diese Erscheinungen hin untersucht und fortgesetzt beobachtet, damit ich später genauen Überblick hatte, inwiefern Madenfraß an der Lückigkeit des Ackers beteiligt war, und inwieweit diese durch andere Ursachen zustande kam.

Ich lasse nun eine kurze Übersicht über die Niederschläge folgen, die in der Zeit, wo die Versuche sich abspielten, auf dem Versuchsfelde in Calbe a. S. gemessen wurden.

Tabelle der Niederschläge, die auf dem Versuchsfeld in Calbe a. S. von Herrn Gartenbauinspektor Nicolaisen gemessen wurden.

18.	Mai	1928,	Regen	0,7 mm,
19.	,,	,,	,, ...	0,6 ,,
21.	,,	,,	,, ...	2,7 ,,
24.	,,	,,	,, ...	22,2 ,,
25.	,,	,,	,, ...	0,6 ,,
1.	Juni	,,	,, ...	0,6 ,,
5.	,,	,,	,, ...	1,8 ,,
8.	,,	,,	,, ...	8,8 ,,
9.	,,	,,	,, ...	0,6 ,,
11.	,,	,,	,, ...	1,5 ,,
13.	,,	,,	,, ...	0,6 ,,
15.	,,	,,	,, ...	1,2 ,,
19.	,,	,,	,, ...	3,4 ,,
22.	,,	,,	,, ...	2,4 ,,
24.	,,	,,	,, ...	0,6 ,,
26.	,,	,,	,, ...	0,9 ,,

Es fielen also 5 Regentage in die Zeit vom 18.—25. Mai, die als günstigster Termin für die Belegung der Felder zu gelten hat. Im Ganzen bekam der Versuch bis Ende Juni 49,1 mm Regen, die seine anlockende Wirkung bis zu dieser Zeit nicht beeinträchtigt haben.

Der Besuch der Köder durch die Zwiebelfliege ist im Abschnitt Anlockung, S. 68 ff., schon dargestellt worden. Er war außerordentlich stark, wechselte aber allerdings, den Lebensgewohnheiten der Fliege entsprechend, während des Tages und während verschiedener Witterungsverhältnisse erheblich. Die Tiere saugten alle lebhaft und lange am Köder. Gestorbene Fliegen fand ich in mäßigen Mengen unter den Ködern selbst oder unter Erdschollen in deren Nähe am 22. und 26. Mai, 1., 7., 8. und 13. Juni. Besuch und Aufnahme des Köders entsprachen also ganz den Ergebnissen des Tastversuches. Nun galt es noch, die schützende Wirkung des Köders festzulegen. Dies bietet ganz außerordentliche Schwierigkeiten, auf die wir hier grundsätzlich eingehen müssen.

Zunächst wird die Beurteilung der Wirkung eines gegen Fliegen gerichteten Köderverfahrens außerordentlich dadurch erschwert, daß die

Tiere infolge ihrer Flugfähigkeit ohne Schwierigkeit weite Strecken überfliegen können. Sie fallen dann nur zu oft von mehr oder weniger nahen, unbehandelten Feldern in die behandelten ein und legen hier Eier ab, ehe die Wirkung des genossenen Giftes eintreten kann. Mehrere Tastversuche, die ich im Jahre 1927 anstellte (1, 2, 4) lehrten dies deutlich. Die Köder vermochten nicht, einzelne behandelte Parzellen oder Felder zwischen durchweg unbehandelten Äckern zu schützen, wie ich auf S. 96 und 123 dargestellt habe. Es erwies sich deshalb als nötig, jeden Köderversuch durch einen Ring von behandelten Feldern gegen Zuzug fremder, nicht vergifteter Fliegen zu decken. Der Zustand des äußeren Teiles des Schutzringes ist dabei natürlich nicht als Kriterium für die Köderwirkung geeignet, sondern muß bei der Beurteilung ausgeschieden werden.

Weiter ist zu bedenken, daß die Zwiebelfliege nicht der einzige Schädling ist, der in den Monaten Mai und Juni erhebliche Zahlen von Zwiebelpflanzen vernichtet. Es finden sich vielmehr noch auf manchen Feldern schwere Schädigungen durch den Zwiebelbrand (*Urocystis cepulae*) und die bisher nicht näher bekannte Krankheit, die die Landwirte als „Mehlbollen" bezeichnen. Beide Krankheiten treten auf vielen Äckern nicht stark hervor, aber sie verursachen manchmal in unmittelbarer Nachbarschaft einen sehr starken Abgang an Pflanzen. Ich habe bei sorgfältiger Untersuchung aller mit Versuchen beschickter Äcker auf diese Weise erhebliche Lücken in einigen Feldern entstehen sehen, die ganz wenig von Maden befallen waren. Dadurch wird natürlich das Erntegewicht völlig ungeeignet, den Madenschaden erkennen zu lassen. Ich habe es deshalb bei keinem der Versuche angegeben und nie mir die Mühe gemacht, es von den Landwirten zu erfahren. Zu den Schädigungen durch pilzliche Parasiten kamen oft noch Wetterschäden, unter denen ich besonders Hagel und Stürme im April oft ziemliche Lücken in den Pflanzenbestand reißen sah. Auch der rein landwirtschaftlich-technische Zustand des Feldes ist von Einfluß auf das Erntegewicht. Dieses gibt deshalb keine Anhaltspunkte für den Madenschaden.

Zum Letzten endlich ist die Beurteilung von Köderversuchen noch dadurch sehr erschwert, daß die Fliegen das Feld nicht gleichmäßig mit Eiern belegen, sondern daß sich Madenherde verschiedener Ausdehnung und ganz unregelmäßiger Verteilung über den Acker verstreuen. Sie können am Rande und auch in der Mitte liegen, und ihre Zahl ist ebenso wechselnd wie ihre Lage zu den Himmelsrichtungen. Sie sind die Ursache dafür, daß ein Feld in sich oft sehr ungleichmäßig ist, und daß man beim Beschreiten desselben sehr wechselnde Eindrücke über die Schwere des Befalls bekommt. Ich betone, daß es sich dabei um kleine Stücke von 3/4 bis 4 Morgen Größe handelt. Es ist nur zu klar, daß es bei diesen Verhältnissen nicht angebracht ist, an verschie-

denen Teilen des Feldes 100 Pflanzen auf Eier oder Maden zu untersuchen und die gewonnenen Zahlen zur Beurteilung zu benutzen. (Auszählungen ganzer Feldhälften waren aus finanziellen Gründen unmöglich.)

So sehr ich auch die zahlenmäßige Darstellung schätze und in dieser Arbeit anzuwenden versucht habe, hier mußte ich sie fallen lassen. Ich hätte sonst eine Exaktheit vorgetäuscht, die meine Feldversuche nicht haben und auch nicht haben können. Aus diesem Grunde bin ich bei der Kritik der erprobten Verfahren folgendermaßen vorgegangen. Zunächst habe ich die anziehende Kraft des Köders untersucht. Danach versuchte ich, Gewißheit darüber zu erlangen, daß er von den Tieren wirklich aufgenommen wird. Hierauf suchte ich die Wirkung vorerst an Hand in der Nähe liegender Fliegenleichen festzustellen. Den endgültigen Erfolg aber legte ich fest, indem ich die Versuche mit einem landwirtschaftlichen Sachverständigen, Herrn Gartenbauinspektor Nicolaisen, zu einer Zeit durchging, als einmal der Madenschaden seine höchste Höhe erreicht hatte und zum andern noch deutlich zu erkennen war, ob die Lücken im Felde auf Madenfraß oder auf andere Krankheiten zurückzuführen waren. Das Urteil, das dabei über den Zustand der Felder in bezug auf Madenschaden zustande kam, diente mir als Grundlage für die Kritik des angewandten Verfahrens. Es ersetzte also die nicht verwendbaren Auszählungen von befallenen Pflanzen und das für unsere Zwecke nicht brauchbare Erntegewicht.

Das Ergebnis der Besichtigung des Versuches war folgendes: Die Hauptzone zeigte durchweg einen ganz geringen Befall mit Maden. Fast der gesamte Abgang an Pflanzen kam einwandfrei auf das Konto der „Mehlzwiebeln" und des Brandes. Die östliche Schutzzone war deutlich befallen. Der Befall war mittel zu nennen, nur auf zwei Feldern, die nahe der Südgrenze des Versuches lagen, also gewissermaßen die Ecke bildeten, war er stark ausgeprägt. Die westliche Schutzzone war im Durchschnitt ganz mäßig befallen, nur die an ihrer Ecke liegenden Felder wiesen einen mittelstarken bis starken Befall auf.

Bei der Gewinnung des Urteils waren alle Felder sorgfältig berücksichtigt worden, und ich habe größten Wert darauf gelegt, den Ausfall an Pflanzen nicht zu mild zu beurteilen. Als Kontrolle zu den Äckern des Versuches wurden die umliegenden nicht behandelten Felder gewählt. Sie waren im Gegensatz zum Jahre 1926 und 1927 durchaus nicht stark befallen. Sehr viele von ihnen standen ebensogut wie die Hauptzone des Versuches. Starker Befall war selten, der Durchschnitt entsprach dem Zustande der westlichen Schutzzone. (Im Gegensatz dazu waren in anderen Gemarkungen des Stadtbezirkes gleichzeitig recht schwere Madenschäden zu verzeichnen. Die Entfernungen vom Versuch betrugen nur 3—5 km.)

Die geschilderten Tatsachen gestatten eine zweifache Beurteilung. Zum ersten kann man sie dahin auslegen, daß die wenig scharfen Unterschiede zwischen Versuchsfeldern und unbehandelten Äckern, die infolge des geringen Befalles der ganzen Gemarkung vorhanden sind, es nicht gestatten, den Versuch als Beweis für eine Wirkung des Köders heranzuziehen. Zum anderen kann man sein Augenmerk aber auf die besonderen Eigenarten des Versuches lenken und dadurch zu anderer Auffassung kommen. Es fällt da zunächst die Ungleichheit von Schutz- und Hauptzone auf. Die letztere zeigte in allen Feldern ganz gleichmäßig sehr geringen Befall, während sich die Schutzzonen anders verhielten. Sie waren nicht nur mehr geschädigt, sondern wiesen Ungleichheiten auf, die darin bestanden, daß die ans Unbehandelt grenzenden Eckfelder (oder die in der Nähe der Ecke liegenden Äcker) besonders schweren Befall zeigten. Diese Verteilung des Befalles war von mir vorausgesagt worden auf Grund der Überlegung, daß die Köder der Schutzzonen und besonders der Eckfelder Fliegen von unbehandelten Äckern herbeilocken werden. Diese können noch Eier ablegen, ehe sie am Gift verenden, während die von Anfang an auf dem behandelten Acker anwesenden Fliegen zum Teil schon vor der Reife der Gonaden vernichtet werden. Deshalb zeigte die Hauptzone, die wenig unter Einflug fremder Fliegen zu leiden hatte, und es in der Hauptsache nur mit sozusagen im Versuche ortsansässigen Zwiebelfliegen zu tun hatte, wenig Schaden. Hätte das Saugen am Köder keine Wirkung auf die Fliegen, so würde dies nicht der Fall sein, und es könnten sich keine klaren Unterschiede zwischen Schutz- und Hauptzone im Befall ausgeprägt haben.

Weiterhin fällt auf, daß die Felder der Hauptzone, die ja zuerst mit Ködern belegt wurden, zwar seit dem 19.—25. Mai sehr stark von Zwiebelfliegen besucht wurden, aber trotzdem fast keinen Schaden erlitten, während die nur durch Straßenbreite davon getrennten Felder der Schutzzone einen anderen Zustand zeigten. Was ist mit den zahlreich auf der Hauptzone beobachteten Fliegen geworden? Sollten sie zufällig sämtlich zur Eiablage auf die Schutzzonen gewandert sein? Oder haben gerade diese Fliegen gleichmäßig auf allen Feldern der Hauptzone taube oder keine Eier abgelegt? Beide Ansichten scheinen unwahrscheinlich. Die Dinge lassen sich vielmehr augenblicklich nur dadurch ungezwungen erklären, daß die Fliegen, die auf den Ködern der Hauptzone gesaugt haben, verendet sind.

Die angeführten Möglichkeiten der Beurteilung des Versuches lassen sich kaum widerlegen. Ich bin, entgegen der Ansicht der meisten praktischen Landwirte, nicht der Meinung, daß ein endgültiger Beweis für die Schutzwirkung des Köders erbracht worden ist. Mit Sicherheit ist meiner Ansicht nach nur bewiesen, daß der Köder eine ausgezeichnete Anlockungs-

kraft entfaltet und gern von den Fliegen angenommen wird. Über diese Dinge kann keinerlei Zweifel mehr bestehen. Dagegen ist vielleicht die Möglichkeit vorhanden, daß die Tatsachen, die für eine Schutzwirkung des Köders sprechen, doch noch auf nicht erkennbaren Zufällen beruhen. Der für den Versuch so unglückliche Fall, daß die sonst stets schwer befallene Gemarkung nur geringe Schäden aufwies, gestattet nun eben einmal nicht, mit aller wünschenswerten Schärfe das Ergebnis abzulesen. Soviel aber geht aus dem Versuche hervor, daß die prinzipiellen biologischen Grundlagen, auf denen das Verfahren aufgebaut ist, richtig sind, daß die Methode keinerlei Schwierigkeiten für die Praxis enthält, und daß man sie als aussichtsreich bezeichnen kann. Zum endgültigen Beweise wäre nötig, sie nochmals auf je etwa 50 Morgen in drei verschiedenen Gemarkungen gleichzeitig durchzuführen. Es ist dann wohl die Gefahr ausgeschlossen, daß die Umgebung aller Versuche wenig befallen ist. Man wird daher die Möglichkeit haben, wenigstens in einen oder zwei Fällen mit aller Sicherheit ganz einwandfrei über die Schutzwirkung des Köders zu urteilen. Allerdings muß dann eine bedeutend größere Anzahl Arbeiterinnen gestellt werden, so daß die Gewähr gegeben ist, daß alle Versuche bis zum 25. Mai etwa vollständig angelegt sind.

In der gleichen Zeit, in der der Versuch mit den Zwiebelködern stattfand, liefen noch zwei andere Versuche. Der eine bestand in dem amerikanischen Verfahren des Aussetzens von flüssigen Ködern in Gefäßen, der andere in dem Ausstreuen vergifteten Haferkaffs.

Wenden wir uns vorerst dem ersteren zu. Ich wollte zunächst ein zentral liegendes Feld mit einer Schutzreihe ebenso behandelter Felder umgeben. Dies war mir jedoch nicht möglich, weil ich das zur Verfügung stehende Personal, das ich für alle Versuche verwenden mußte, wie schon erwähnt wurde, an einer größeren Zahl von Tagen wegen Regenwetters nicht arbeiten lassen konnte. Da nun infolge dieser ungünstigen Umstände schnell der letzte Termin heranrückte, an dem Versuche noch angelegt werden konnten, mußte ich darauf verzichten, mehrere Felder mit den Melassebüchsen zu beschicken. Ich legte deshalb den Versuch so, daß er von einer Seite her durch die Zwiebelköderversuche gegen Zuzug unvergifteter Fliegen gedeckt wurde. (S. Abb. 4, S. 127). Er geriet dadurch natürlich in eine innere Abhängigkeit von diesen Versuchen, die aber leider nicht zu vermeiden war. Da jedoch die mit Zwiebelködern belegten Felder, die in der Nähe des Kannenfeldes lagen, wenig unter Befall zu leiden hatten, ist anzunehmen, daß von ihnen aus kein starker Zuzug unvergifteter Fliegen zum Büchsenversuch erfolgt ist. Den Versuch legte ich folgendermaßen an:

30. Mai. Ein Zwiebelfeld, dessen Längsseiten 35 und 57 m lang sind und dessen Breite 17 m beträgt (Flächeninhalt etwa 780 qm), wurde mit 3 Reihen von je 6 mit Köder gefüllten Konservenbüchsen beschickt. Jede Büchse

enthielt etwa ¾ Liter Köderflüssigkeit. Der Köder wurde zusammengestellt aus 94½ Teilen Leitungswasser, 3½ Teilen Melasse der Zuckerraffinerie Rositz (Analyse S. 74) und 2 Teilen Fluornatrium neutral techn. (Schuchardt, Görlitz). Die Büchsen wurden bis nahe zum Rande mit dem Köder gefüllt. Danach wurden einige Stücke zerschnittener Zwiebeln hineingeworfen und durch hineingesteckte Strohhalme Zugangsmöglichkeiten für Fliegen geschaffen.

31. Mai.	10,00. Heiß. Keine Fliege an den Büchsen. (Auch Zwiebelköder schlecht besucht.)
1. Juni.	8,30. Kühl, windig. 4 Hylemyia an der Melasse, eine weitere tot auf der Melasse schwimmend. (Köder gleichzeitig mäßig besucht.)
7. Juni.	Kannen zur Hälfte geleert durch Verdunstung. Keine Hylemyia daran saugend. 11 Tote auf der Melasse schwimmend. (Außerdem viele tote Käfer darin.) (Zwiebelköder z. T. zu gleicher Zeit gut besucht.)
8. Juni.	8,15. Kühl, leichter Regen. Kein Fliegenbesuch auf den Büchsen. (Andere Köder zu gleicher Zeit sehr gut besucht.)
	9,50. Leichter Regen. Kein Fliegenbesuch auf den Büchsen. (Zwiebelköder zu gleicher Zeit gut besucht.)
	17,00—18,00. Sonnig, leichter Wind. Kein Fliegenbesuch. (Zwiebelköder zu gleicher Zeit gut besucht.)
12. Juni.	18,00. 3 Hylemyia saugend gesehen. (Zwiebelköder sehr gut besucht.)
13. ,,	17,45. Sonnig und heiß. Kein Fliegenbesuch. (Andere Köder nicht besucht.)
19. ,,	Sonnig und heiß. Melasse z. T. bis auf den Grund der Büchsen ausgetrocknet.
	8,30. Kein Fliegenbesuch. (Zwiebelköder ebenfalls schlecht besucht.)
21. ,,	Feld ganz wenig von Maden befallen.
27. ,,	Kaum madige Pflanzen zu finden.
13. Juli.	Feld steht ausgezeichnet.
13. Aug.	Feld steht ausgezeichnet.
12. Sept.	Ernte sehr gut.

Die Beobachtungsreihe erlaubt zunächst, die anlockende Wirkung der Melassebüchsen zu beurteilen. Um einen Maßstab dafür zu schaffen, habe ich stets den zu gleicher Zeit beobachteten Besuch der Zwiebelfliegen auf den eben behandelten Zwiebelködern angegeben. Da die damit beschickten Felder direkt neben unserem Versuche lagen, läßt sich ein direkter Vergleich durchführen, der keinerlei Fehlerquellen für die Beurteilung in sich birgt. Wir erkennen dabei, daß wohl ein Besuch der mit Melasse gefüllten Büchsen stattfindet, daß dieser aber ganz erheblich hinter dem der Zwiebelköder zurücksteht. Die Anlockungskraft der Melassekannen steht sehr weit hinter der des Zwiebelköders zurück.

Die Haltbarkeit der Melasselösung war gut. Gärung konnte ich nicht beobachten. Auch die Witterung konnte ihr nur wenig anhaben. Der Köder hielt sich etwa 16 Tage lang flüssig, erst dann ging er durch Verdunstung bis zur Unbrauchbarkeit zurück. Es kann also kein Zweifel darüber walten, daß dem Mittel keine praktischen Erwägungen entgegenstehen.

Bei der Beurteilung der Wirkung der Köderbüchsen verfuhr ich nach denselben Grundsätzen wie bei den Versuchen mit Zwiebelködern. Der Zustand des Feldes war vortrefflich. Nur ganz wenige Pflanzen gingen an Maden ein. Der Versuch ist natürlich zu klein, um das Verfahren genau einschätzen zu können. Es weist jedoch vieles darauf hin, daß es aussichtsreich ist. Da jedoch seine anlockende Kraft sehr weit hinter der des Zwiebelköders zurücksteht, muß diesem der Vorzug gegeben werden.

Schließlich erprobte ich noch das von Schander und Götze (1927) gegen die Rübenfliege mit Erfolg angewandte Streuverfahren. Wie bei den Kannenversuchen konnte ich auch hier aus äußerlichen Gründen leider nur ein einziges Feld verwenden. Ich legte es neben die Zwiebelköderversuche, um es so wenigstens von einer Seite zu decken (Abb. 4, S. 127). Die Anlage des Versuches war folgende:

1. Juni 1928. Etwa 30 Pfund Haferkaff wurden nacheinander in 20 Liter Wasser, das 2% Fluornatrium und 3% Melasse enthielt, untergetaucht und durchtränkt. Die Lösung wurde dabei völlig aufgebraucht. Es ergaben sich 5 Eimer feuchten Kaffs, die in 3 Reihen klumpenweise auf einen etwa 3/4 Morgen großen Zwiebelacker gestreut wurden. Der Acker lag neben dem Südende der Hauptzone des Zwiebelköderversuches.

Bereits am 7. Juni waren die Klumpen spreuartig auseinandergeweht. Der Besuch von Zwiebelfliegen war kaum zu spüren. An einem Tage, an dem die Zwiebelköder von Fliegen wimmelten, fand ich auf einer der Längsreihen, die sich über den ganzen Acker erstreckten. insgesamt 5 Hylemyia. Ich möchte deshalb der Ansicht von Blunck beistimmen, daß mit Zucker und Gift getränkter Häcksel schlecht besucht wird. Das Feld war schließlich mittelschwer befallen. Wegen der schlechten Anlockung scheidet das Verfahren (für die Calbenser Gegend wenigstens) aus, ohne daß ich über seine Wirkungsweise selbst auf Grund des notdürftig und viel zu spät ausgeführten Versuches urteilen will.

Literatur (gekürzt).

Anonymus. Root maggots and their control. Canada Dept. Agric. Entom. Branch, Crop Protection Leaflet 4. 1918.

— — Bekämpfung der Rübenfliege m. Fluornatrium. Flugblatt d. Schles. Zweigvereins d. Vereins d. deutschen Zuckerindustrie.

— — Bienenzucht und Arsenbekämpfung. Anzeiger f. Schädlingskd. 1926.

— — Internation. Winke f. Anwendg. d. künstl. Bekämpfungs-Methode gegen d. Olivenfliege (Berlese). Intern. Ldw. Rundschau 1927.

— — Onion Maggot. The garden chron. a. agricult. Gazette 1853.

Ballou, H. A. Insects attacking onions. Agric. News (Barbados) 15. 1916.

Baynes-Reed. Diptera. — Two-winged Flies. Rep. of the Ent. Soc. Ontario f. 1882. 1883.

Bethune. Noxious Insects in England. Ibid. 1880. 1881.
— — Injurious Insects of 1906 in Ontario. Ibid. 1906. 1907.
Blunck, H. Der Stand der Rübenfliegenfrage im Jahre 1926. Dtsche. Zuckerind. 52. 1927.
Blunck, Bremer, Kaufmann. Unters. z. Lebensgesch. u. Bek. d. Rübenfliege (Pegomyia hyoscyami Pz.). 1.—8. Mittlg. Arb. d. Biol. Reichsanst. 16. Bd. 1928.
Borggreve. Üb. d. Kohlschnake u. d. Kohlfliegen, sowie ü. eine Fliege, w. d. Zipollen zerstört. Verh. d. Ver. z. Beförd. d. Gartenbaus in d. kgl. preuß. Staaten. Berlin 1831.
Bouché, P. Fr. Naturgesch. d. schädl. u. nützl. Garteninsekt. etc. Berlin 1833.
— — Naturgesch. d. Insekt., bes. in Hinsicht ihrer ersten Zustände als Larven und Puppen. I. Lief. Berlin 1834.
Bourne, A. J. Notes on the onion maggot in 1914. Journ. Econ. Ent. 8. 1915.
Bremer, Hans. Schädlingsbek. mit flüss. Arsenködern i. Dtschld. Anz. f. Schädlingskd. 2. 1926.
— — Z. Epidemiologie d. Rübenfliege. Ibid. 1926.
— — D. Voraussage v. Rübenfliegenschäden. Dtsche. Zuckerind. 53. 1928.
Bremer u. Kaufmann. Die Bekämpfg. d. Rübenfl. m. Fluornatrium und Kieselfluornatrium. Anz. f. Schädlingskd. 3. Jahrg. 1927.
Britton, W. E. Fourth Report State Entomologist. Rep. Agric. Exp. Stat. Connecticut f. 1904. 1905.
Caffrey, D. J. The onion Maggot. Ibid. f. 1911. 1912.
Chittenden, F. H. Root maggots and how to control them. U. S. Dept. Agr. Bureau Ent. 63. 1906.
— — Insects injurious to the onion crop. Yearbook 1912, U. S. Dept. Agric. Washingt. 1913.
Couper, William. Report of the Ontario Entomological Soc. 1875. 1876.
Curtis, John. Farm Insects etc. London 1860.
Dodge, J. R. Report of the Editor. Rep. Comm. Agric. f. 1869. 1870.
*Mac Dougall. Insect and other Pests of 1923. Trans. Highland a. Agr. Soc. Scotland. 1924.
Dudley, J. E. Cull onions as a trap crop for the onion maggot. Journ. Econ. Ent. 18. 1925.
Emden, Fritz van. Einiges über die Zwiebelfliege. Landw. Wochenschr. f. d. Pr. Sachs. u. Anh. 29. 1927.
— — Über die Zwiebelfiege. D. Obst- u. Gemüsebau 1927.
Eyer, J. R. Rearing Anthomyid Root Maggots on Artificial Media. Ent. News. Philadelphia 32. 1921.
— — The bionomics and control of the onion maggot (Hylemyia). Pennsylvania. College Agric. Exp. Stat. Bul. 171. 1922.
Fernald, H. T. and Bourne, A. S. Experiments for the control of the onion maggot. 50th. Ann. Rept. Massach. Agric. college Pt. III. Boston 1913.
— — Notes on the onion thrips and onion maggot. Journ. Econ. Ent. 7. 1914.
Fletcher, J. Insects injurious to Ontario crops in 1903. Ann. Rept. Ent. Soc. Ontario 34. 1903. 1904.
— — Insects injurious to grain and fodder crops, root crops and vegetables. Dept. Agric., Central Exp. Farm, Ottawa, Canada. Bull. 52. 1905.
Flint, W. P. and Compton, C. C. A new method for controlling the onion maggot. Journ. Econ. Ent. 18. 1925.

Friend, R. B. Substances attractive to the Cabbage maggot Fly. Conn. Agr. Exp. Sta. Bull. 265. 1925.

G. R. Un parassita della cipola. Boll. Ent. Agrar. Padova 9. 1902.

*Gardner, R. Onions and Parsley. Gardeners Chron. 78. 1925.

Glover. Report of the Entomologist. Rep. of Commiss. of Agricult. f. 1867.

Grant, C. E. Report on Insects of the Year. Divis. 2. Midland District. 34th Ann. Rept. Ent. Soc. Ontario 1903. 1904.

Harris, T. W. A Report on the insects of Massachusetts injurious to vegetation. 1841.

— — A treatise on some of the insects of New England, which are injurious to vegetation. 2. Edit. Boston 1852. 3. Edit. Boston 1862.

Hewitt, C. G. Report of the Dominion Entomologist. Experim. Farms (Dom. of Canada). Rept. for 1909/1910. Ottawa 1910.

Hilgendorf u. Borchert. Üb. d. Empfindlichkeit d. Bienen gegen Arsenstäubemittel. Nachrichtbl. f. d. dtsch. Pflanzenschutzdienst 1926, Bd. 6.

Howard, L. O. Report (1924—25) of the Entomologist. U. S. Dept. Agric. 1925.

Howard, N. F. Poisoned bait for the onion maggot. Journ. Econ. Ent. 11. 1918.

Mc Indoo, N. E. u. Demuth, G. S. Effects on honeybees of spraying fruit trees. with arsenicals. U. S. Dept. Agric. Dept. Bull. 1364. 1926.

Janisch. Vgl. Untersuchg. ü. d. Wirksamkeit v. Atemgiften auf d. Rübenfliege. Anz. f. Schädlingskd. 11. Jahrg. 1926.

Jordan, K. H. C. D. tier. Schädlg. d. Gemüse-, Obst- u. Blumengärt. u. ihre Bek. Leipzig 1922.

Kaiser, Paul. Die Zwiebelfliege u. d. Kohlfliege. Handelsbl. f. d. dtsch. Gartenbau 36. 1921.

Kaufmann. Der Stand der Rübenfliegenfrage 1927. D. dtsche. Zuckerindustrie 52. 1927.

Kemner, N. A. Betflugan och det stora betflugangreppet 1924. Medd. Centralanst. försöksväs. jordbruksomr. no. 288, Stockholm 1925.

Kleine. Die Getreideblumenfliege. Ztschr. f. angew. Entomologie. Bd. 2. 1915.

Kollar, V. Naturg. d. schädl. Insekt. in Bez. auf Landwirtsch. u. Forstkultur. Wien 1837.

Köllar (sic!), V. A treatise on insects injurious to gardeners foresters u. Farmers. London 1840.

Kirchner, O. Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landw. Kulturpflanzen. 3. Aufl. 1923.

Krüger, R. Üb. d. Bek. d. Zwiebelmade u. Kohlhernie. Erfurter Führer im Obst- u. Gartenbau. 21. 1920.

Künstler, G. A. Btrg. z. Kenntn. d. d. Land- o. Forstwirtsch. schädl. Insekten. Verh. zool.-bot. Ges. Wien 1864.

Lampa, Sven. Lökflugan (Anthomyia antiqua). Ent. Tidskr. 26. 1905.

Lintner, J. A. First Annual Report on the injur. a. oth. Insects of the State of New York. Rep. New York State Entomol. I. 1882.

Lochhead, W. and Tawse, W. J. Exper. on the control of the onion maggot 1921. 14 th Ann. Rept. Quebec Soc. Prot. Plants 1922.

Lovett, A. L. The onion maggot. (Hylemyia antiqua.) Oregon Agric. College Exp. Stat. 37. 1923.

Lüstner, G. Üb. d. Nelkenfliege (Anthomyia antiqua). Ber. d. Lehranst. f. Wein-, Obst- u. Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. 1909.

*Maheux. Observations in Quebec in 1925. 56th Ann. Rept. Ent. Soc. Ontario 1925.

Noel, P. Les ennemies des vignons et poireaux (Allium). Bull. Lab. régional d'Ent. agric. Rouen 1912.

Ormerod, E. A. Notes of observations of injurious insects. 4., 6.—8. u. 16. Rep. 1880. 1882—1884 u. 1892. London 1881, 1883—85, 1893.

Packard, A. S. Guide to the study of insects. 2 Edit. 1870.

— — Rep. on the Rocky Mountain Locust and oth. insects etc. 9. Ann. Rep. U. S. Geologic a. Geographic. Survey. 1877.

Pantanelli, E. Actes conf. Intern. p. l'organisat. d. l. lutte contre les Sauterelles. Rome 1921.

*Petersen, A. Some chemicals attract. to adults of the onion maggot and the seed corn maggot Journ. Econ. Ent. 17. 1924.

Phelps u. Stevenson. Bull. 108 Hyg. Lab. U. S. Public Health Serv.

Picard, F. Les insectes nuisibles aux plantes potagères. Progrès agric. et vitic. 31. 1910.

Prinz, R. Nochmals die Möhren-, Sellerie- u. Zwiebelfliege. Erfurter Führer Obst- u. Gartenbau. 26. 1925.

Quaintance, A. L. Entomological notes from Maryland. U. S. Dept. Agric. Div. Ent. Bull. N. S. 40. 1903.

Reuter, E. 11. Berättelse öfver Skadeinsecters Uppträdande i Finland 1905. Landtbrucksstyrelsens Meddelanden No. 58. Helsingfors 1907.

Riley, Ch. V. Second ann. rep. on the nox. benefic. a. oth. insects of the State of Missouri. Jefferson City 1870.

Ritzema Bos, J. Beitrag z. Kenntn. landw. schädl. Tiere. Landw. Versuchsstat. 33. 1887.

— — Tier. Schädlinge u. Nützlinge f. Ackerbau, Viehzucht, Wald- und Gartenbau. Berlin 1891.

Rostrup, S. Nogle Plantesygdommer foraarsagede af Dyr i 1903—1904. Tidsskr. Landbrugets Planteavl 12. Kopenhagen 1905.

Ruhmann, M. H. Observ. on the contr. of the onion maggot. Proc. Ent. Soc. Brit. Columbia, Econ. Ser. 11. 1920.

— — Rep. of Assistant Entom. Vernon. 15th Ann. Rep. Dept. Agric. 1920. Brit. Columbia. Victoria 1921.

— — Rep. on the contr. of the imported onion maggot. Ibid. Victoria B. C. 1921.

*— — Rep. of Assist. Entomol., Vernon. 19th Ann. Rep. Brit. Columbia Dept. Agric. 1924. Victoria 1925.

Russell, H. L. Rep. the Director. 1913. Wisconsin Stat. Bul. 240. 1914.

Sanders, J. G. Journ. Econ. Entomol. VIII. p. 89.

Saunders, W. Rep. of the Division of Entom. and Botany. Exper. Farms. Rep. for the year 1909. Ottawa 1909.

Severin, H. P. A rev. of the work on the poisoned bait spray dry method and mixed treatment of controlling fruit flies (Trypetidae). Canadian Entomologist. 46. 1914.

Severin, H. P. and H. C. Life history, natural enemies and the poisoned bait spray as a method of control of the imported onion fly (Phorbia cepet. Meade) etc. Journ. Econ. Ent. 8. 1915.

Slingerland, M. V. The cabbage root maggot w. notes on the onion maggot and allied insects. Cornell Univ. Agric. Exp. Stat. 1894.

— — Some serious insect depredations in New York in 1903. U. S. Agric. Dept. Div. Ent. Bull. 46. 1904.

*Smith, Thomas. Von der Anwendung des Holzkohlenpulvers als oberflächliche Bedeckung für Zwiebeln etc. Verhandl. d. Gartenbau-Ges. London. 6. Bd. vor 1828. Zitiert bei Borggreve.

Smith and Dickerson. The cabbage and onion maggots. New Jersey Agric. Exp. Station, Bull. 200. 1907.

— — Root maggots. 30th Ann. Rept. Agric. Exp. Stat. New Jersey, New Brunswick. 1910.

Smith, K. M. The control of maggots attacking the roots of vegetables. Journ. Minist. Agric. London 29. 1922.

— — A Study of the life history of the onion fly. Ann. Appl. Biol. 9. 1923.

— — Control of the onion fly. A short account of some further trials (Hylemyia antiqua). Bull. Chamb. Hort. London 1. 1923.

*— — Further exper. in the control of certain maggots attacking the roots of veget. Ann. appl. Biol. XII. Cambridge 1925.

Schander u. Götze. Zur Bekämpfung d. Rübenfliege. Zuckerrübenbau 1927.

Schoyen. Beretning om Skadeinsekter. 1899. Kristiania 1900.

*— — Beretning om skadeinsektenes optreden land og havebruket i arene 1924 og 1925. Oslo 1926.

Schwangart. Ein arger Zwiebelschädling (Zwiebelfliege). Ill. Flora 1918.

Tawse, W. J. Results of onion maggot control work 1922. 15th Ann. Rep. Quebec Soc. Prot. Plants 1922/23.

Trappmann. Die Anwendung flüss. Arsenköder im Pflanzenschutz. Nachr.-Bl. f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst. 4. Jhrg. Nr. 10. 1924.

Treherne, R. C. and Ruhmann, M. H. The onion maggot. Proc. Ent. Soc. Brit. Columbia, Econ. Ser. 11. 1920.

— — — — The imported onion maggot in British Columbia with notes on its life history and control under „dry belt" conditions. 52th Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario 1922.

Westwood, J. O. On the most advisable method for discovering remed. against the ravages of insects; and a notice of the habits of the onion fly. Loudons Mag. of. Nat. Hist. VII. 1834.

Young, C. H. Report on insects of the year. Divis. 1. Ottawa district. 34th Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario 1903, Toronto 1904.

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 5. Auflage, 21. Band. **Die pflanzlichen Parasiten.** 1. Teil. Preis geb. 54 RM.

Das von Sorauer 1873 begründete Handbuch erschien erstmals einbändig und war von Sorauer allein verfaßt. Es hatte bis Sorauers Tod noch immer die Tendenz zu zeigen, daß die Krankheiten im allgemeinen physiologische Störungen seien und daß die Parasiten zumeist nur durch Schwächezustände der Wirte zum Befall befähigt würden.

* Die mit einem Stern versehenen Arbeiten sind mir nur in Form von Referaten (meist im Review of applied Entomology) zugänglich gewesen.

Ich habe mich mit Sorauer durch meine Rezension Naturw. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft 1909, S. 564, hierüber endgültig auseinandergesetzt und den Schein etwaiger persönlicher Absicht durch seine Anerkennung gelegentlich seines 70. Geburtstages in derselben Zeitschrift 1909, S. 344, zerstört und durch hieran von ihm angeschlossene Korrespondenz das alte gute Verhältnis erhalten.

Die Erfolge künstlicher Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten. die er seinem doktrinären Standpunkte gemäß ganz verwarf, haben ihn doch wohl auch allmählich nachgiebiger gemacht.

Die Ära Lindau als Nachfolger Sorauers in der Herausgabe des schon vielbändig gewordenen Werkes ließ das systematische Gepräge hervortreten. Nunmehr (1928) hat die Biologische Reichsanstalt unter ihrem rührigen Direktor Geh. Reg.-Rat Dr. Otto Appel, beginnend mit dem 2. Bande des sechsbändigen Werkes, den Herausgeberposten erobert.

Das Sorauersche Handbuch wird also wohl eine der Außen-Bastionen, die zu einer zentralistischen Stellung der Reichsanstalt beitragen sollen, werden. Eine andere ist bekanntlich der sogenannte amtliche deutsche Nachrichtendienst, der auf dem Organ der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft dem „Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst“ richtiger bezeichnet ist; doch ist der der Einrichtung ausländischer Staaten (z. B. Holland) mit unitarischer Verfassung entlichene Ausdruck „Dienst“ weder dem föderalistischen Charakter der deutschen Reichsverfassung noch dem demokratischen Zuge der Zeit recht entsprechend. Wie viel richtiger und gewinnender wäre etwa der Titel „Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzverbandes“. Ähnlich steht es mit dem „Deutschen Phänologischen Reichsdienst“.

Nach Angabe des Herausgebers soll der Pflanzenschutzdienst und die künstliche Bekämpfung im Gegensatze zu den früheren Auflagen eine hervorragende Berücksichtigung finden und wird wohl einen besonderen Band füllen.

Hierin wird also ein völliger Umschwung gegenüber der Sorauerschen Tendenz eintreten. Hoffentlich wird dabei eine sichtende Hand den fürchterlichen Überfluß an Mitteln, den die Industrie, welche sich hauptsächlich nach dem Erwachen des Interesses der Entomologen für den Pflanzenschutz und seine Stellen, auf den Markt geworfen und mit einer verwirrenden Nomenklatur von Patentnamen gesegnet hat, einer gründlichen Verminderung und Vereinfachung unterziehen.

So kann man hoffen, daß in einer späteren Auflage eine Harmonie dahin geschaffen wird, daß für den Umfang der einzelnen Materien nur noch der Grad wissenschaftlicher Erforschung und praktischer Bedeutung maßgebend wird.

Als Mitarbeiter für diesen Band hat der Herausgeber von seinen Beamten folgende Herrn beteiligt: Dr. Köhler, Reg.-Rat Dr. Laubert, Dr. Martin Noack (+), Oberreg.-Rat Dr. Riehm, Reg.-Rat Dr. Stapp, Reg.-Rat Dr. Wollenweber und Reg.-Rat Dr. Zillig; außerdem Dr. Höstermann von der Lehranstalt für Gartenbau in Dahlem.

Der Band umfaßt: Schizomyceten S. 1—295 und Fungi (und zwar: Myxomyceten und von den Eumyceten: Zygomyceten, Oomyceten und Ascomyceten) S. 296—738.

Die Bakterienkrankheiten, welche in früheren Auflagen den kleinsten Raum einnahmen, haben heute die größte Ausdehnung erfahren.

Wir wissen Herrn Dr. Stapp für diese Zusammenfassung und die ausgiebige Berücksichtigung auch der ausländischen Literatur aufrichtigen Dank. Die Benützung der Originalarbeiten ist wegen des großen Umfanges — z. B. der Bände von Erwin Smith — der großen Zahl von Einzelschriften und der Zerstreuung derselben in sehr zahlreiche und zum Teil schwer zugängliche Zeitschriften, für den einzelnen nicht mehr möglich.

Sammlungen von Excerpte sind daher nötig, weshalb ich auch den Morstattschen Literaturtitelbericht in eine Referatensammlung wiederholt befürwortete.

Die Tatsache, daß sich sehr viele Interessenten künftig nur noch auf die Angaben des Handbuches stützen werden, erhöht die Verantwortung für die Bearbeiter des Handbuches bei der richtigen, kritischen und umfangreichen Berichterstattung.

In späteren Auflagen wird man sich dann auf vieles, jetzt noch Zusammengetragenes, mit einem Hinweis begnügen können und das Wertvollste mehr und mehr herausgreifen können.

Die Erwähnung der Differenz zwischen Erwin Smith und Alfred Fischer vom Jahre 1899/1901 an allererster Stelle des 1. Kapitels hätte meines Erachtens besser unterbleiben sollen. Ich habe mich hierüber S. 340, Bd. 29, 1911 des Centralblattes für Bakteriologie und Parasitenkunde, 2. Abt., aufklärend geäußert und hoffte damit diese aufgebauschten Mißverständnisse zur Vergessenheit zu bringen.—.

Die erste Bakterienkrankheit im Buche betrifft die Pinaceen, also auch meine Entdeckung der Zirbelkiefer-Tuberkeln. Zu der Bemerkung, es schienen Infektionsversuche nicht gemacht worden zu sein, kann ich bemerken, daß solche mit Reinkulturen und Rohmaterial ausgeführt wurden und daß ich vermutete, sie würden in der Natur durch Wolläuse bewirkt, welche mit ihren langen Saugern Harzkanäle umgehen, was bei unseren Infektionen nicht gelang. So wurde der Mißerfolg erklärt. Als Mangel der Literaturangabe betrachte ich das Fehlen des Hinweises auf Figuren, die doch oft wertvoller sind wie der Text. Ich brachte eine farbige Reproduktion einer Microlumière-Aufnahme und

das war die erste, die überhaupt je gemacht wurde; außerdem viele Textbilder! Bei dieser Gelegenheit möchte ich eine allgemeine Anregung geben, es sollte bei den Literaturangaben in Fußnoten stets der Autor genannt werden, auch wenn er schon oben im Texte steht. Es würde das eine ganz wesentliche Erleichterung sein, wenn man die Literaturhinweise durchsucht und dann auch auf die Stelle im Texte kommen will. Die Autoren im Texte sind gesperrt gedruckt und leicht zu sehen, die Hinweisziffern sind aber klein und unauffällig und meist nicht beim Autor, sondern am Satzende angebracht. Bedauerlich ist es, daß das Kapitel schon am 1. April 1926 abgeschlossen und nicht mehr mit Nachträgen versehen wurde, obwohl der Band erst im Sommer 1928 erschien. So ist für die akute Ulmenkrankheit weder bei den Bakteriosen noch bei der zuerst und zuletzt als Ursache betrachteten Gattung *Graphium* die neuere Literatur berücksichtigt.

Bei den Kruziferen finde ich nicht die schon früher von mir beschriebene tintenschwarze Fäule bei Rettichen.

Eine weitere Anregung betrifft die stilistische Ausdrucksweise. Sätze wie der folgende erinnern stark an die mühsam entwirrbare Satzbildung des alten Caesar: „Jedenfalls, durch die Meinung von E. F. Smith unterstützt, der, da er bei Übertragungsversuchen der Oleanderkrankheit auf die Ölbäume, wie erwähnt, stets negative Erfolge hatte, 1908 aussprach, daß vielleicht die *Ps. tumefaciens* Sm. et Towns als Erreger der Oleanderkrankheit in Frage kommen könne, gibt Cl. O. Smith nunmehr an, der Oleanderparasit stehe in naher Verwandtschaft mit dem Kronengallerreger bei den Obstbäumen". —.

Bei dem Kapitel Laubert, *Taphrinaceae*, gibt Verf. an, daß bei manchen Hexenbesen kein Erreger nachweisbar sei und daß sie als durch Knospenvariation entstandene Kugel-, Busch- etc. Formen anzusehen seien. Er vergißt dabei anzugeben, daß der Nachweis hiefür durch Kulturversuche zuerst und allein (Fichtenhexenbesen!) von mir erbracht wurde (Naturw. Zeitschr. für Forst- u. Landw. 1910, S. 349 und S. 582 mit Abb.) —.

Daß die *Perisporiineae* in der Kopfbezeichnung durchgehends noch als *Plectascineae* geführt sind, ist wohl nur als störender Schönheitsfehler zu betrachten.

Bei dem Abschnitt Noack (*Hysterineae*) wäre ein tieferes Eingehen auf die Biologie des Kiefernschüttepilzes und auf die praktische Verwertbarkeit unserer Forschungsresultate wünschenswert gewesen, handelt es sich doch um eine der wichtigsten Baumkrankheiten des Waldes. Freilich wäre hiezu unerläßlich gewesen, die von Noack ganz übersehene Abhandlung von mir und ihre Ideengänge (Schüttekrankheit der Kiefer in Naturwiss. Zeitschr. für Forst- und Landwirtsch. 1913, S. 369—396) zu studieren und zu berücksichtigen.

Wenn jeder Referent so seine, besonders die eigenen Arbeitsgebiete betreffenden Anregungen geben würde, käme das dem Sorauerschen Handbuche, welches wir als gemeinsames Arbeitsinstrument betrachten und benützen wollen, sehr zu gute.

Das Sorauersche Handbuch ist das einzige Handbuch für das Gesamtgebiet der Pflanzenpathologie in deutscher Sprache und doch für alle Kulturstaaten der Erde gedacht. Es hat daher einen Umfang vieler Bände von Lexikon-Format erreicht. Das Werk stellt eine Musterleistung des P. Parey'schen Verlages dar, welche wir dankbarst anerkennen, sowohl wegen seines Umfanges, seines gediegenen Inhaltes als auch wegen seiner Ausstattung an vielen und schönen Abbildungen auf bestem Kunstdruckpapier.

Möge das Werk die ersehnte Förderung der Forst- und Landwirtschaft wie des Gartenbaues bringen; diese können durch Verwertung der Resultate unserer Pflanzenschutzforschung ihre Erträge vielfach um ein Mehrfaches steigern und die deutsche Wirtschaft heben.

v. Tubeuf

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A) Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaic usw.).

Pape, H. Eine Begleiterscheinung bei der Kräuselkrankheit der Pelargonien. Die Gartenwelt, XXXII, 1928, S. 116, 2 Abb.

Im Anschluß an seine früheren Ausführungen über die Kräuselkrankheit der Pelargonien (vergl. Ref. Jahrg. 1928, S. 188) weist der Verfasser auf einige an Blättern kräuselkranker Pelargonien beobachtete pathologische Erscheinungen (sog. Fleckenpanaschierung u. a.) hin.

Elßmann, Weihenstephan.

Thung, T. H. Over Knolentingen, die ter Bestudeering der Virusziekten van de Aardrappl plant worden uitgevoerd. Tijdschrift over Plantenziekten, 1928, S. 195—199, 2 Abb.

Mit Hilfe des Quanjerschen Pfropfverfahrens suchte Thung der Frage nachzugehen, unter welchen Umständen der Virus einer kranken Kartoffelknolle auf eine gesunde übergeht. Wechselbeziehungen organischer Natur zwischen den beiden Pfropfstücken sind hierzu nicht erforderlich. Einfaches Aneinanderreiben der beiden Schnittflächen rief gelegentlich schon die gleiche Wirkung hervor wie das Pfropfen. Dem Virus fehlt offenbar ein selbständiges Fortbewegungsvermögen. Seine Überführung in die Blätter erfolgt wahrscheinlich mit dem Nährsaftstrom.

Hollrung, Halle.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

van Beyma Thoe Kingma, F. H. Über das Vorkommen des Penicillium corymbiferum Westling auf Tulpenzwiebeln. Mededeelingen van het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten". Baarn, H. 12, 1928, S. 28—30.

Die Mitteilung gibt die Beobachtungen wieder, welche bei Züchtung des Pilzes auf verschiedenen Nährböden gemacht wurden. Es steht noch nicht fest, ob *Penicillium corymbiferum* ein echter Parasit ist.

Hollrung, Halle.

Pape, H. Eine Seuche unter dem Löwenmaul. Die Gartenwelt, XXXII. 1928, S. 368—369, 3 Abb.

Phyllosticta antirrhini Syd. ist der Erreger einer vorwiegend an den Blättern und Stengeln auftretenden Fleckenkrankheit des Löwenmauls, welche durch Feuchtigkeit stark begünstigt wird. Sie scheint nach den Beobachtungen des Verfassers nicht selten zu sein und kann merklichen Schaden anrichten. In England hat man den Pilz auch an Blütentrieben und Samenkapseln festgestellt. In letzterem Falle besteht die Gefahr der Übertragung der Krankheit durch das Saatgut; es kann aber auch die Ausbildung der Samen unterbunden werden. Zur Bekämpfung des Schädlings kämen hauptsächlich vorbeugende Maßnahmen in Frage.

Elßmann, Weihenstephan.

Schweizer, J. Over Erysiphaceen (Meeldauwschimmels) van Java. Mededeelingen van het Besoekisch Proefstation. Djember, Java, 1928, 20 S.

Schweizer ergänzt die Liste der seinerzeit von Raciborski auf Java vorgefundenen Wirtspflanzen des echten Mehltaues um weitere 28 Pflanzen. Ganz wie in Europa fällt auch in Java das stärkere Hervortreten der Erysiphaceen in die trockene Jahreszeit. Die Widerständigkeit der Wirtspflanzen gegen die Mehltauangriffe ist eine sehr wechselvolle. Schweizer gibt einen Rückblick auf die von den verschiedenen Forschern geäußerten Ansichten über die zugrunde liegenden Ursachen. Aus Messungen an Sporen der gleichen Art auf verschiedenen Pflanzen wird der Schluß gezogen, daß Unterschiede in der Sporengröße nicht ausreichen zur Kennzeichnung einer bestimmten Mehltauart.

Hollrung, Halle.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.